

ROB3111 БИОТЕХНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ БАСҚАРУ

Сабақтың тақырыбы:

PWM сигналы және қозғалтқышты басқару

Оқытушы: Исабеков Жанібек
Назарбекұлы

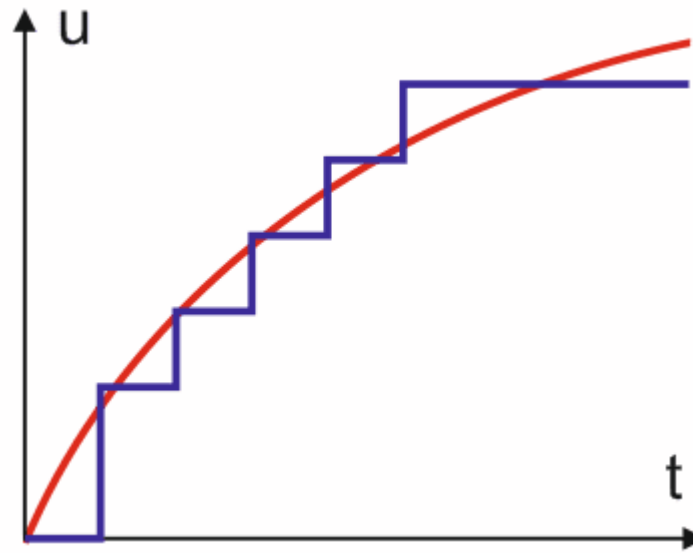
Сабақтың мақсаты: Аналогтық кірістердің жұмысымен танысу Arduino

Сабақ жоспары:

- Аналогты-цифрлық түрлендіргіш (ADC)
- АДҚ разрядтылығы
- Кернеу бөлгіш
- Потенциометр
- Функциясы `analogRead`

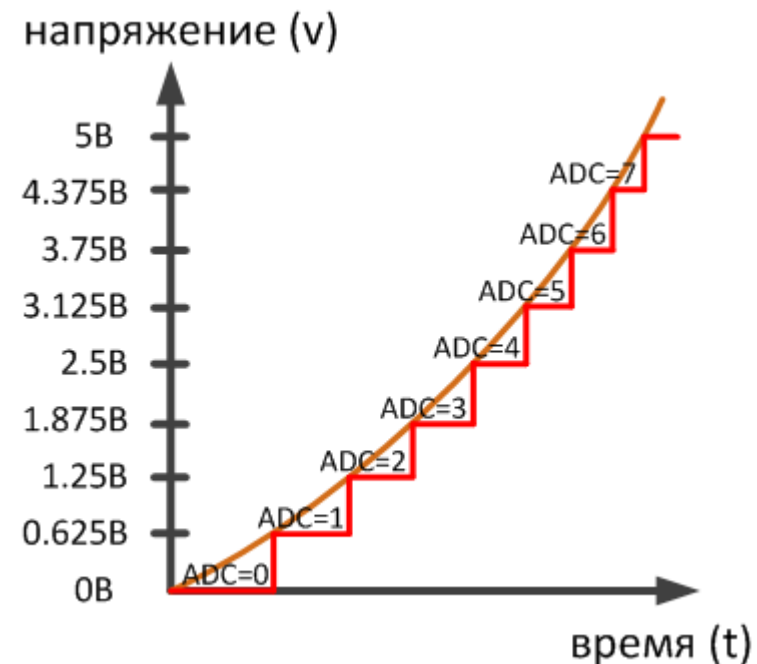
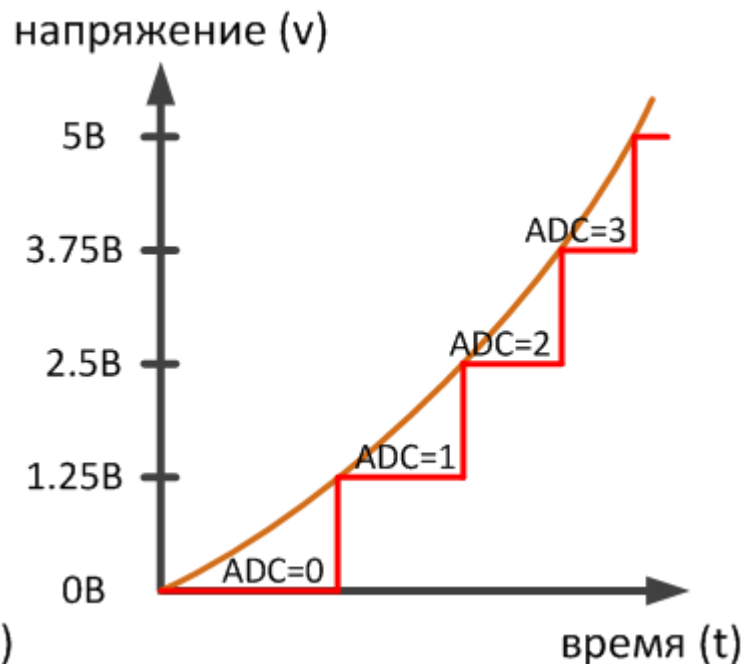
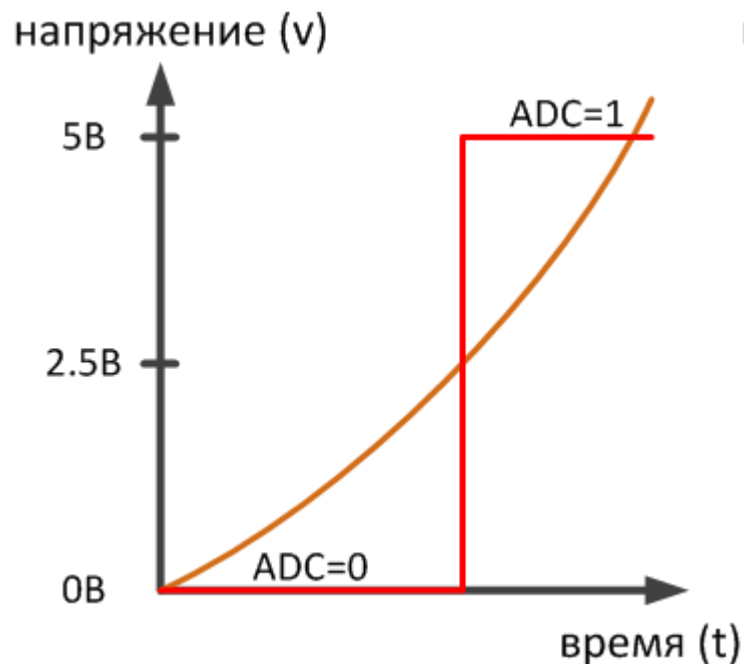
Аналогты-цифрлық түрлендіргіш (ADC)

Аналогтық шамаларды өлшеу процесін автоматтандыру және бұл тапсырманы электронды құрылғыларға жүктеу үшін инженерлер аналогты-цифрлық түрлендіргіш (ADC) деп аталатын арнайы құрылғы ойлап тапты. Бұл құрылғы аналогтық сигналды микропроцессорлық құрылғыларда қолдануға болатын сандық кодқа түрлендіруге мүмкіндік береді.



АДҚ разрядтылығы

Әрбір ADC құрылғысының маңызды параметрі бар – бит тереңдігі. Бұл параметрдің мәні неғұрлым үлкен болса, құрылғы соғұрлым дәлірек жұмыс істейді. Бізде 1 биттік ADC бар делік. 0 -ден 2,5 вольтке дейінгі кез келген кернеуді енгізу арқылы біз шығысқа 0 аламыз. 2,5-тен 5 вольтке дейінгі кез келген кернеу бізге 1 береді.



АДҚ эталондық кернеуі

ADC өлшеу қатесін тудыруы мүмкін бір нюанс бар. Құрылғы жұмыс істейтін 0-ден 5 вольтке дейінгі диапазон есіңізде ме?

Жалпы алғанда, бұл диапазон 0-ден эталондық кернеуге дейін басқаша көрінеді.

Бұл өзгеріс ADC дәлдігін есептеу формуласының өзгеруіне әкеледі:

дәлдік = эталондық кернеу/1024

Эталондық кернеу ADC жұмыс істейтін диапазонның шекарасын анықтайды.

Кернеу бөлгіш

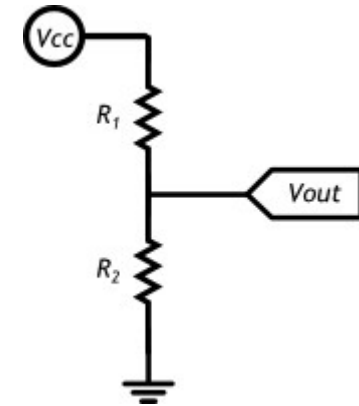
Тізбектей жалғанған резисторлар оларға келетін кернеуді белгілі бір пропорцияда таратады.

Резисторлар арқылы өтетін ток күші бірдей, себебі олар тізбектей жалғанған және Ом заңы бойынша оны келесідей есептеуге болады:

$$I = \frac{V_{CC}}{R_1 + R_2}$$

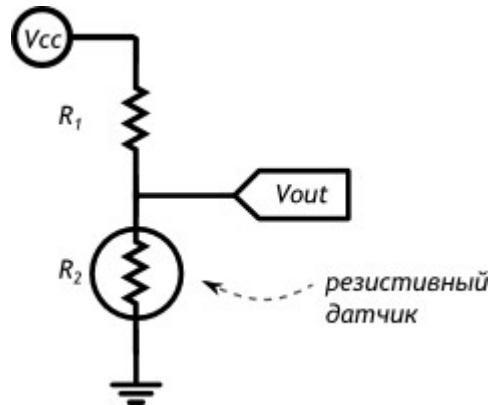
Ом заңы бойынша кернеуді есептеуге болады V_{out} , резисторға түсетін R_2 :

$$V_{out} = U_2 = I \times R_2 = \frac{R_2 \cdot V_{CC}}{R_1 + R_2}$$



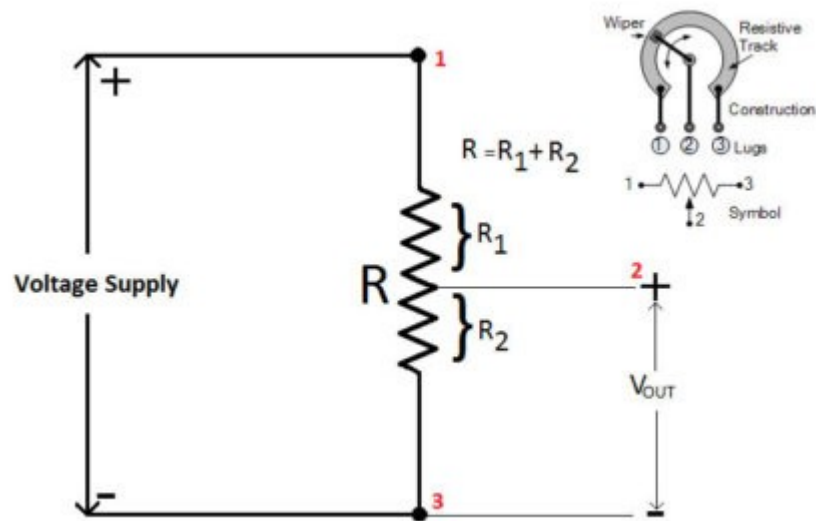
Резестивті датчиктерді қосу

Егер R_2 орнына тұрақты резистор емес, қарсылықты өзгертетін сенсор қолданылса, V_{out} өлшенетін мәнге байланысты болады. Осылайша, сенсордан өлшеуді алу үшін кернеу бөлгіштің қасиеттерін пайдалана аламыз.



Потенциометр

Аналогтық кірістер потенциометрлермен (айнымалы резистор немесе реостат) жұмыс істегенде жиі пайдаланылады. 10 биттік ADC бағдарламаға 0-ден 1023-ке дейінгі мәндерді енгізуге мүмкіндік береді, яғни бағдарламаның барысына әсер етеді, кейбір параметрлерді өзгертеді және т.б. Потенциометр оның әрқашан үш аяғы болады: екі шеткі және бір орталық. Мұның бәрі кернеуді 0-VCC диапазонында өзгертуге мүмкіндік беретін кернеу бөлгіш болып табылады:



Функциясы analogRead

Функция мәнді көрсетілген аналогтық кірістен оқиды. Көптеген тақталар Arduino 6 кірісі бар (шағын тақталарда 8 кіріс және Nano, Mega-да 16) 10 биттік ADC бар. Аналогтық кіріс кернеуі, әдетте 0-ден 5 вольтке дейін, 0-ден 1023-ке дейін ауытқиды, дәлдігі 0,0049 вольт.

Мысал

```
int analogPin = 3; // потенциометр қосылған порт нөмірі
int val = 0; // оқылатын мәнді сақтауға арналған айнымалы

void setup() {
    Serial.begin (9600); // serial бойынша байланыс орнату
}

void loop() {
    val = analogRead (analogPin); // мәнді оқыңыз
    int kerneu = ( val * 5 ) / 1024;
    Serial.println (kerneu); // алынған мәнді шығарыңыз
}
```